



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104919691 B

(45)授权公告日 2017.11.21

(21)申请号 201480004510.4

(22)申请日 2014.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104919691 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(30)优先权数据

A50352/2013 2013.05.23 AT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/AT2014/050121 2014.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/186815 DE 2014.11.27

(73)专利权人 弗罗纽斯国际有限公司

地址 奥地利佩滕巴赫

(72)发明人 安德烈亚斯·施塔尔岑格鲁贝尔

亚历山大·施派格纳

(74)专利代理机构 北京金思港知识产权代理有

限公司 11349

代理人 邵毓琴

(51)Int.Cl.

H02M 3/158(2006.01)

H02J 7/00(2006.01)

B23K 9/09(2006.01)

B23K 9/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 101689806 A, 2010.03.31,

EP 1535691 A2, 2005.06.01,

US 2010/0156175 A1, 2010.06.24,

CN 103001511 A, 2013.03.27,

审查员 周素梅

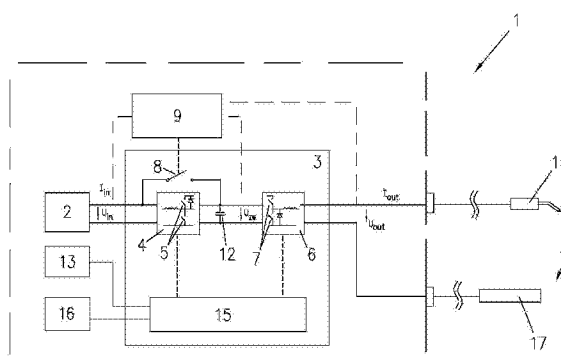
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

用于控制电池供电的焊接装置的方法和电
池供电的焊接装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于控制电池供电的焊接装置(1)的方法以及一种电池供电的焊接装置(1),该电池供电的焊接装置(1)包括具有电池电压(U_{in})和电池电流(I_{in})的电池(2),并包括用于控制供应至焊炬(11)的焊接电流(I_{out})和焊接电压(U_{out})的焊接控制器(3),该焊接控制器(3)包含具有至少一开关(5)的升压转换器(4)和具有至少一个开关(7)的降压转换器(6)。为了实现高水平的效率和动态性以及最佳的焊接特性,设置了用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8),该开关(8)连接至开关控制器(9),该开关控制器(9)被设计成如果所述升压转换器(4)和所述降压转换器(6)之间的中间电路电压(U_{zw})小于或等于所述电池电压(U_{in})则将所述开关(8)闭合,而如果所述升压转换器(4)被启动则将所述开关(8)断开。



1. 一种用于控制电池供电的焊接装置(1)的方法,其中通过焊接控制器(3)将由电池(2)提供的电池电压(U_{in})和电池电流(I_{in})控制成供应至焊炬(11)的焊接电流(I_{out})和焊接电压(U_{out}),所述焊接控制器(3)含有具有至少一个开关(5)的升压转换器(4)和具有至少一个开关(7)的降压转换器(6),其特征在于,当所述升压转换器(4)和所述降压转换器(6)之间的中间电路电压(U_{zw})小于或等于所述电池电压(U_{in})时,通过由开关控制器(9)控制的用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8)将所述升压转换器(4)旁路,并且当所述升压转换器(4)被启动时将用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8)断开;其中当所述焊接电流(I_{out})小于流过所述升压转换器(4)的最大电流($I_{b,max}$)并且所述降压转换器(6)被停用时将用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8)断开。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述焊接电压(U_{out})小于所述电池电压(U_{in})减去预定电压具体为2V时停用所述升压转换器(4)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,通过比较所述中间电路电压(U_{zw})和期望的焊接电压(U_{set})并且通过比较器(10)比较该比较值和流过所述升压转换器(4)的所述电流(I_b)并将其供应至调节部(14)而借助于所述调节部(14)调节所述升压转换器(4)。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述升压转换器(4)的所述至少一个开关(5)和所述降压转换器(6)的所述至少一个开关(7)以优选为40kHz到50kHz的相同时钟频率(f_t)操作。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,仅在所述时钟频率(f_t)的每个周期时段(T_t)的部分期间测量所述中间电路电压(U_{zw}),而在每个周期时段(T_t)的剩余时间期间进行评估。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述升压转换器(4)作为电压调节器来操作。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述降压转换器(6)作为电流调节器来操作。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在正常焊接操作期间只有所述降压转换器(6)启动。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,如果所期望的焊接电流(I_{out})小于流过所述升压转换器(4)的最大电流($I_{b,max}$),则既启动所述升压转换器(4),又启动所述降压转换器(6)。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,借助于在相反方向上作为升压转换器使用的所述降压转换器(6)对所述电池(2)进行加载。

11. 一种电池供电的焊接装置(1),该电池供电的焊接装置(1)包括具有电池电压(U_{in})和电池电流(I_{in})的电池(2),并包括用于控制供应至焊炬(11)的焊接电流(I_{out})和焊接电压(U_{out})的焊接控制器(3),该焊接控制器(3)包含具有至少一个开关(5)的升压转换器(4)和具有至少一个开关(7)的降压转换器(6),其特征在于,设置了用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8),该用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8)连接至开关控制器(9),该开关控制器(9)被设计成在所述升压转换器(4)和所述降压转换器(6)之间的中间电路电压(U_{zw})小于或等于所述电池电压(U_{in})时将用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8)闭合,而在所述升压转换器(4)被启动时将用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8)断开;

其中所述开关控制器(9)被设计成当所述焊接电流(I_{out})小于流过所述升压转换器(4)的最大电流($I_{b,max}$)并且所述降压转换器(6)被停用时将用于旁路所述升压转换器(4)的开关(8)断开。

12.根据权利要求11所述的电池供电的焊接装置(1),其特征在于,设置了用于所述升压转换器(4)的调节部(14),该调节部(14)被设计成当所述焊接电压(U_{out})小于所述电池电压(U_{in})减去预定电压具体为2V时停用所述升压转换器(4)。

13.根据权利要求12所述的电池供电的焊接装置(1),其特征在于,设置了用于比较所述中间电路电压(U_{zw})和期望的焊接电压(U_{out})的比较值与流过所述升压转换器(4)的所述电流(I_b)的比较器(10),该比较器(10)连接至用于调节所述升压转换器(4)的调节部(14)。

14.根据权利要求11至13中任一项所述的电池供电的焊接装置(1),其特征在于,设置了具有小于或等于60V的电池电压(U_{in})的电池(2)。

15.根据权利要求11至13中任一项所述的电池供电的焊接装置(1),其特征在于,在所述升压转换器(4)和所述降压转换器(6)之间布置电容器(12)。

16.根据权利要求11至13中任一项所述的电池供电的焊接装置(1),其特征在于,用于旁路所述升压转换器(4)的所述开关(8)由场效应晶体管形成。

17.根据权利要求11至13中任一项所述的电池供电的焊接装置(1),其特征在于,所述电池(2)由磷酸铁锂电池形成。

18.根据权利要求11至13中任一项所述的电池供电的焊接装置(1),其特征在于,当在相反方向上操作时,所述降压转换器(6)可用作用于对所述电池(2)进行加载的加载电路。

用于控制电池供电的焊接装置的方法和电池供电的焊接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制电池供电的焊接装置的方法,其中通过焊接控制器将由电池提供的电池电压和电池电流控制成供应至焊炬的焊接电流和焊接电压,所述焊接控制器含有具有至少一个开关的升压转换器和具有至少一个开关的降压转换器。

[0002] 此外,本发明涉及一种电池供电的焊接装置,该电池供电的焊接装置包括具有电池电压和电池电流的电池,并且包括用于控制供应至焊炬的焊接电流和焊接电压的焊接控制器,所述焊接控制器包含具有至少一个开关的升压转换器和具有至少一个开关的降压转换器。

背景技术

[0003] 对于特别难以到达的要进行焊接的地方例如在脚手架上,或者对于在不可能直接供应电力的地方例如在锅炉中进行的焊接,使用便携式电池供电的焊接装置是特别有利的或至关重要的。大多数现有技术的电池供电的焊接装置在通过这种焊接装置获得的焊接质量方面表现出了局限性,这是由于将获得的性能和将获得的动态性低于市电供电的焊接装置。

[0004] EP 1 535 691 B1描述了一种具有可更换的电池的便携式焊接装置,该便携式焊接装置含有升压转换器和降压转换器的组合,以便能够获得更高的焊接电流和更高的焊接电压。然而,由于在正常焊接操作期间主要是降压转换器作用,因此所设置的升压转换器导致电池供电的焊接装置的总损失增加,因而导致效率降低。

[0005] 例如,从EP 1 981 676 B1、US 2011/0114607 A1和US 2005/0263514 A1也已知电池供电的焊接装置。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种上述类型的方法和上述类型的电池供电的焊接装置,所述方法和装置实现尽可能高的效率和动态性,并且使得可以获得最佳的焊接特性。将消除或至少部分减少已知的电池供电的焊接装置的缺点。

[0007] 关于所述方法,根据本发明,该目的通过在所述升压转换器和所述降压转换器之间的中间电路电压小于或等于所述电池电压时通过由开关控制器控制的开关将所述升压转换器旁路,并且在所述升压转换器被启动时将用于旁路所述升压转换器的所述开关断开来实现。根据本发明,由于在一定预定条件下将升压转换器旁路,因此当不需要升压转换器时可以将升压转换器电路的损失最小化。在这种情况下,对于整个系统的效率来说,只需要考虑用于将所述升压转换器旁路的开关的传导损失。根据用于旁路开关的具体接通和断开条件,当所述升压转换器和所述降压转换器之间的中间电路电压小于或等于所述电池电压时,将所述升压转换器旁路。从该阈值开始,不再需要上升电压,从而可以将所述升压转换器停用并旁路。当所述升压转换器作用即为了上升所述电池电压而需要所述升压转换器时,则满足用于将所述升压转换器旁路的开关的断开条件。本发明的控制方法的特征在于

特别简单,并且致使电池供电的焊接装置的效率增加。

[0008] 根据本发明的另一个特征,当所述焊接电流小于流过所述升压转换器的最大电流并且所述降压转换器被停用时将用于旁路所述升压转换器的所述开关断开。当电流下降到低于所述升压转换器能够供应的最大电流并且所述降压转换器停用即所述降压转换器的所述至少一个开关被切换时,满足用于旁路开关的断开条件。

[0009] 为了增加用于控制电池供电的焊接装置的方法的动态性,本发明被设置成这样,当所述焊接电压小于所述电池电压减去一定电压具体为2V时停用所述升压转换器。用于所述升压转换器的该调节条件即使在所述中间电路电压高于所述电池电压并且所述旁路开关仍然接通时也允许所述升压转换器停用。此外,有利的是,在用于接通的一定时间经过之前,不通过上述调节条件停用所述升压转换器。该用于接通的最小时间(该最小时间可以为所使用的时钟频率的10个周期)可以使得避免振荡和加载电容器。

[0010] 有利的是,通过比较所述中间电路电压和期望的焊接电压并且通过比较器比较该比较值和流过所述升压转换器的所述电流并将其供应至调节部而借助于所述调节部调节所述升压转换器。通过模拟比较器比较调节输出(该调节输出来自于所述中间电路电压与所设置的期望焊接电压的比较)和所述升压转换器电流,可以获得期望的动态性所需的速度,这是不可能通过模拟数字转换器和对应的软件处理进行数字处理获得的。

[0011] 优选的是,所述升压转换器的所述至少一个开关和所述降压转换器的所述至少一个开关(所述升压转换器的所述至少一个开关和所述降压转换器的所述至少一个开关通常由合适的场效应晶体管形成)以优选40kHz到50kHz的相同使用频率操作。

[0012] 对于所述方法和/或所述电路的动态性来说,如果仅在所述时钟频率的每个周期时段的部分期间测量所述中间电路电压,而在每个周期时段的剩余时间期间进行评估,则是有利的。例如,在测量阶段过程中多次测量所述中间电路电压,然后在评估阶段过程中对所计算的平均值进行评估,并且相应地进行控制。

[0013] 所述升压转换器优选作为电压调节器来操作,而所述降压转换器优选作为电流调节器来操作。

[0014] 在正常焊接操作期间,只有所述降压转换器被启动,而所述升压转换器通过所述开关旁路。在这种情况下,所述焊接电压和/或所述电弧电压小于所述电池电压,从而不需要对所述电池电压进行升压。一般来说,在正常焊接操作期间,近似30V的焊接电压就足够了,因此如果有在50V至60V的范围内的电池电压,则可以进行将所述电池电压减少到所述30V。由于焊接过程的最佳点燃需要70V到90V的输出电压,即比50V到60V的所述电池电压高的电压,因此需要将电池电压增加至相应的更高值。电池电压小于60V的优点是不需要采取许多安全防护措施。

[0015] 在点燃过程期间,例如,所述升压转换器和所述转换器都启动,这受到小于流过所述升压转换器的最大电流的期望焊接电流的条件的调节。这意味着,所述升压转换器和所述降压转换器都在所述期望焊接电压低于所述升压转换器能够供应的最大电流的那些负载范围内工作。

[0016] 通过在相反方向上操作升压转换器和降压转换器的组合,可以以简单方式通过输出路径对所述电池进行加载。

[0017] 根据本发明的目的还通过上述的一种电池供电的焊接装置实现,其中设置了用于

旁路所述升压转换器的开关,该开关连接至开关控制器,该开关控制器被设计成在所述升压转换器和所述降压控制器之间的中间电路电压小于或等于所述电池电压时将所述开关闭合,而在所述升压转换器被启动时将所述开关断开。对于可以通过该焊接装置实现的优点,参照以上对控制方法的描述。用于所述电池供电的焊接装置的相应附加部件可以以相对简单且经济的方式制造。用于旁路所述升压转换器的开关例如优选由场效应晶体管形成。

[0018] 优选的是,所述开关控制器还被设计成当所述焊接电流小于流过所述升压转换器的最大电流并且停用所述降压转换器时将用于旁路所述升压转换器的所述开关断开。

[0019] 优选的是,设置了用于所述升压转换器的调节部,该调节部被设计成当所述焊接电压小于所述电池电压减去预定电压具体为2V时停用所述升压转换器。该调节条件允许停用所述升压转换器,其中还可以针对停用提供用于接通的最小时间,以便避免振荡。

[0020] 如果设置用于比较所述中间电路电压和期望的焊接电压的比较值与流过所述升压转换器的所述电流的比较器,该比较器连接至用于调节所述升压转换器的调节部,则可使实现关于动态性的最优化。

[0021] 有利的是,设置具有小于或等于60V的电池电压的电池。通过在该极低安全电压以下进行操作,可以省去许多安全防范和/或措施。

[0022] 如果在所述升压转换器和所述降压转换器之间布置电容器,则可以限制电压的增加。所述电容器的大小被设置成给出最小电容,以便避免每个周期不过高的波纹电流和/或不过高的电压增加。这在将所述升压转换器断开时特别有关系。此外,过高的电容不利于实现快速反应/动态性。

[0023] 用于旁路所述升压转换器的所述开关优选由场效应晶体管形成。这允许将开关切换过程中的传动端损失保持特别低。

[0024] 所述电池优选由磷酸铁锂电池形成,这种磷酸铁锂电池同时表现出特别高的功率密度和高安全性,因此特别适合于用在便携式焊接装置中。

[0025] 如以上已经提到的,如果在相反方向上将所述降压转换器用作升压转换器以对所述电池进行加载,则是有利的。

附图说明

[0026] 将通过所附的图来更详细地讨论本发明。在图中:

[0027] 图1示出了根据本发明的电池供电的焊接装置的框图;

[0028] 图2示出了用于本发明的类型的电池供电的焊接装置的焊接控制器的展开框图;

[0029] 图3示出了升压转换器的调节部的实施方式的框图;

[0030] 图4示出了降压转换器的调节部的实施方式的框图;

[0031] 图5示出了时间图,该时间图用来例示将中间电路电压确定为输入参数以控制用来将升压转换器旁路的开关的方式;以及

[0032] 图6示出了用于显现具有升压转换器和降压转换器的组合的电池供电的焊接装置的各种操作状态的图。

具体实施方式

[0033] 图1示出了电池供电的焊接装置1的框图,该电池供电的焊接装置1具有电池2,该电池2例如可以由具有特别高的功率密度的磷酸铁锂电池形成。如果期望的话,也可以将电池2设置成可更换的。电池2供应电池电压 U_{in} 和电池电流 I_{in} 。在焊接控制器3中,由电池2提供的电池电压 U_{in} 和电池电流 I_{in} 被控制成供应至焊炬11的相应的焊接电流 I_{out} 和供应至焊炬11的焊接电压 U_{out} 。焊接控制器3的输出连接至焊炬11和待焊接的工件17。期望的焊接电流 I_{set} 和期望的焊接电压 U_{set} 例如借助于输入装置16来设置,并且被传递到控制装置15。控制装置15供应用于焊接控制器中包含的部件即具有至少一个开关5的升压转换器4和具有至少一个开关7的降压转换器6的相应控制信号。此外,控制装置15可以连接至显示器13,显示器13用来显示最重要的操作参数等等。如果需要的话,由电池2供应的电池电压 U_{in} 通过升压转换器4改变成相应的更高的值 U_{out} 。在正常焊接操作期间,通常只有降压转换器6作用,从而将电池电压 U_{in} 改变成相应的较低值的焊接电压 U_{out} 。为了降低正常焊接操作期间的损失,当只有焊接控制器3的降压转换器6作用时,设置用于将升压转换器4旁路的开关8。当升压转换器4和降压转换器6之间的中间电路电压 U_{zw} 小于或等于电池电压 U_{in} 时,满足开关8的接通条件。当升压转换器4被控制装置15启动时,满足开关8的断开条件。这意味着,如果电池电压 U_{in} 足够用于焊接操作,并且不需要升压转换器4,则由开关控制器9通过开关8将升压转换器4旁路。结果,在正常焊接操作期间只需要考虑开关8的传导损失。然而,当选择合适的开关8特别是MOSFET时,这些损失特别低。对于控制开关8的基本条件来说,需要测量中间电路电压 U_{zw} 和电池电压 U_{in} 。另外,在开关控制器9中还可以考虑输出电压 U_{out} 。一般来说,所需要的参数通过模拟数字转换器数字化,并且通过开关控制器9中包含的微处理器进行处理。通常在升压转换器4和降压转换器6之间设置电容器12。

[0034] 根据用于将升压转换器4旁路的开关8的另外的断开条件,将焊接电流 I_{out} 与流过升压转换器4的最大电流 $I_{b,max}$ 进行比较,并且如果该焊接电流 I_{out} 小于流过升压转换器4的最大电流 $I_{b,max}$,并且降压转换器6被停用,则将开关8断开。

[0035] 如果焊接电压 U_{out} 小于电池电压 U_{in} 减去预定电压(例如2V),则将升压转换器4停用。在这种情况下,焊接电压 U_{out} 和/或电弧电压小于电池电压 U_{in} 减去预定电压值,因此只有降压转换器操作。

[0036] 升压转换器4和降压转换器6的开关5和7分别优选由MOSFET形成,并且以优选40kHz到50kHz的相同开关频率操作。升压转换器4以电压调节方式操作,而降压转换器6以电流调节方式操作。

[0037] 如果在相反方向上将降压转换器6作为升压转换器4来使用,则可以借助于用于焊炬11和工件17的接线对电池2进行加载(充电)。

[0038] 图2示出了电池供电的焊接装置1的焊接控制器3的详细框图,其中控制装置15具有相应的输入参数:

[0039] U_{in} : 电池电压

[0040] I_b : 流过升压转换器4的电流

[0041] U_{zw} : 中间电路电压

[0042] U_{out} : 焊接电压

[0043] I_{out} : 焊接电流

[0044] U_{set} : 设置的和/或期望的焊接电压

[0045] I_{set} : 设置的和/或期望的焊接电流

[0046] 对应的数据通过用于调节升压转换器4的硬件获得,以便能够实现高动态调节所需的速度。

[0047] 图3示出了升压转换器4的调节部的实施方式的框图,其中中间电路电压 U_{ZW} 和所设置的期望焊接电压 U_{set} 在控制电路18中进行比较,并在数字模拟转换器中转换成模拟比较值。在比较器10中,该调节输出和流过升压转换器4的电流 I_b 进行比较,并被供应至升压转换器4的调节部14。中间电路电压 U_{ZW} 和流过升压转换器4的电流 I_b 可以通过合适的滤波电路20、21进行滤波。

[0048] 图4示出了降压转换器6的调节部的实施方式的框图,其中所设置的期望焊接电流 I_{set} 和焊接电流 I_{out} 的输入参数被供应至控制器22,该控制器22优选由PID控制器形成。对最大可容许焊接电流 I_{out} 负责的另外产生的信号被供应至数字模拟转换器23,然后在比较器24中与焊接电流 I_{out} 以模拟方式进行比较,并供应至调节部14。这里,也可以使用滤波器25、26。

[0049] 图5示出了中间电路电压 U_{ZW} 随着时间的图,其中仅在时钟频率 f_t 的周期的一部分中测量中间电路电压 U_{ZW} 。在所例示的示例中,每个周期 T_t 测量四次中间电路电压 U_{ZW} ,并且确定平均值。中间电路电压 U_{ZW} 的该平均值用来在将该平均值与电池电压 U_{in} 比较之后决定是否连通将升压转换器4旁路的开关8。周期时段 T_t 的剩余时间(在该剩余时间期间,不测量中间电路电压 U_{ZW})留下用于评估。这样,可以进行快速调节和扫描,快速调节和扫描已经被证明对具有最佳焊接质量的焊接过程来说比较重要。

[0050] 最后,图6示出了焊接电压 U_{out} 相对于焊接电流 I_{out} 的图,其中升压转换器4和降压转换器6在阴影线区域中操作。在区域II中,只有降压转换器6操作。这代表正常焊接状态。根据图6的包络线静态地和/或动态地示出了最大值和/或最大功率。

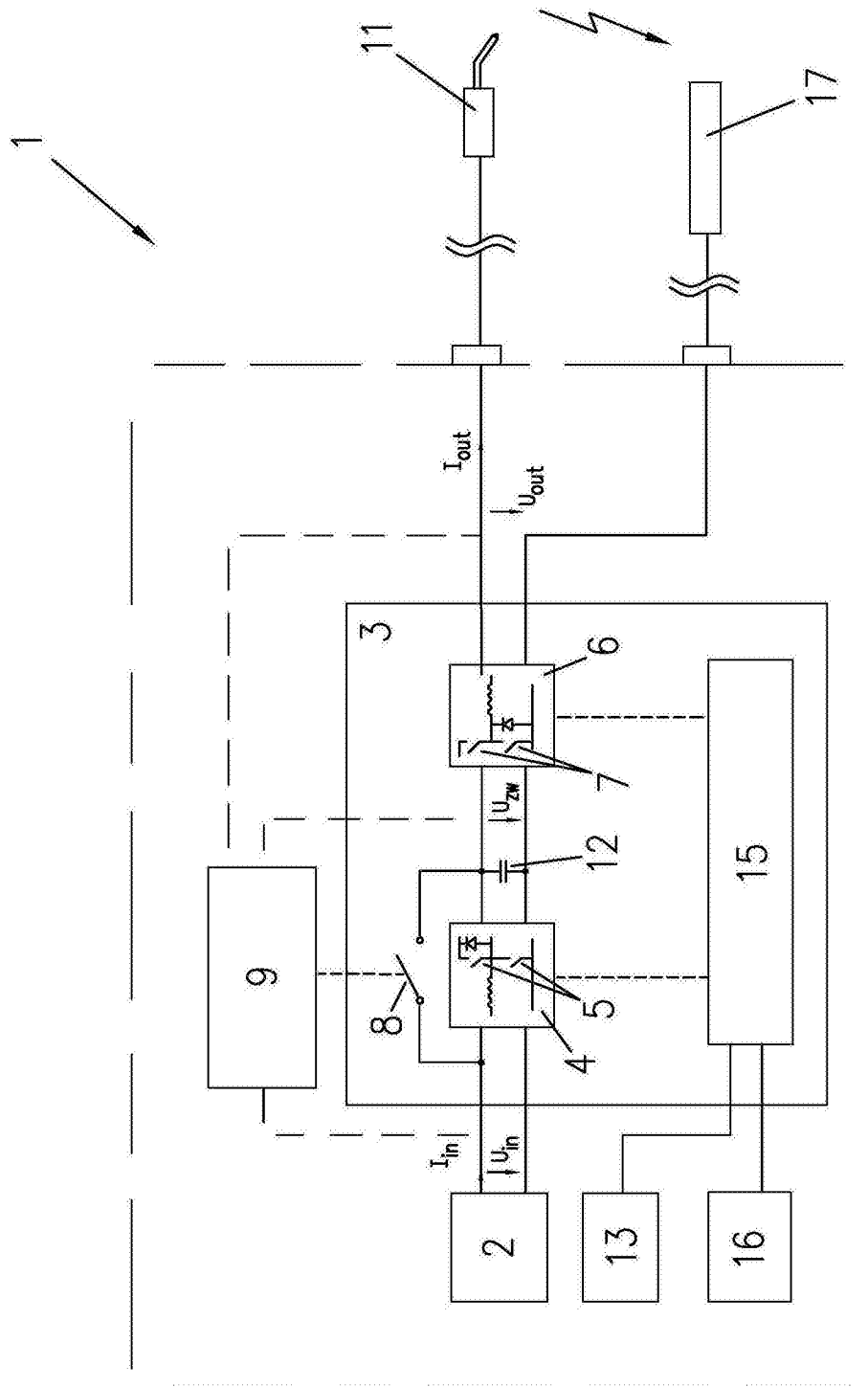


图1

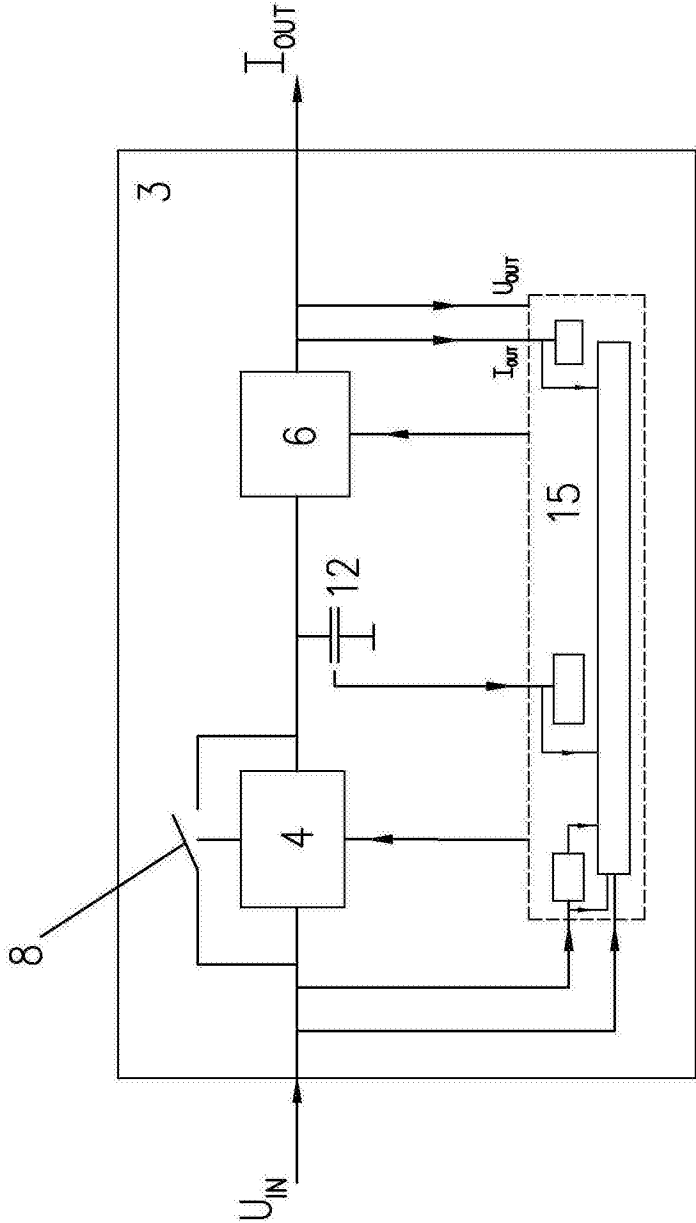


图2

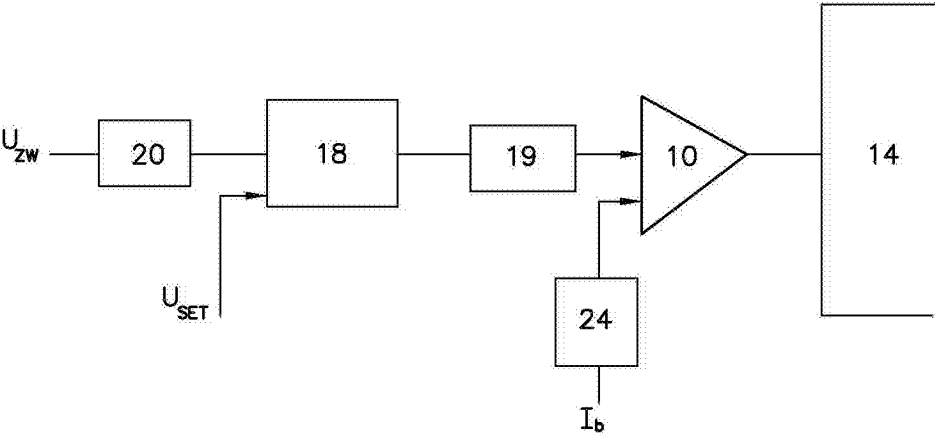


图3

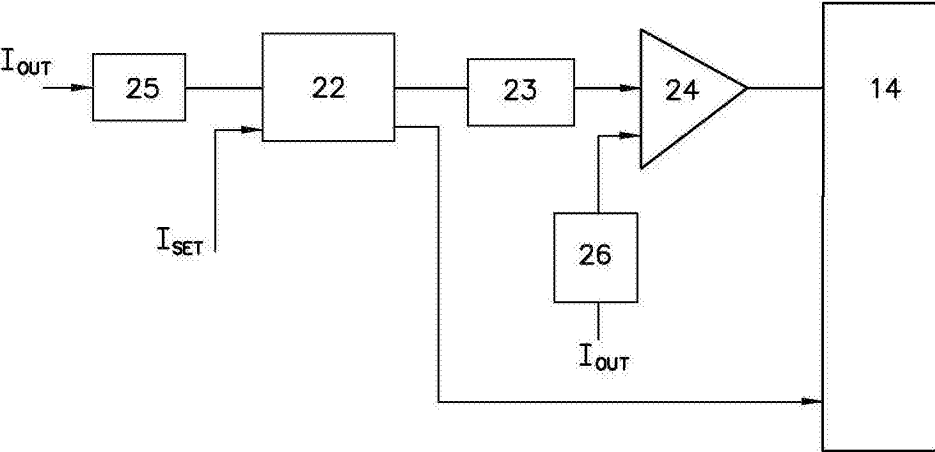


图4

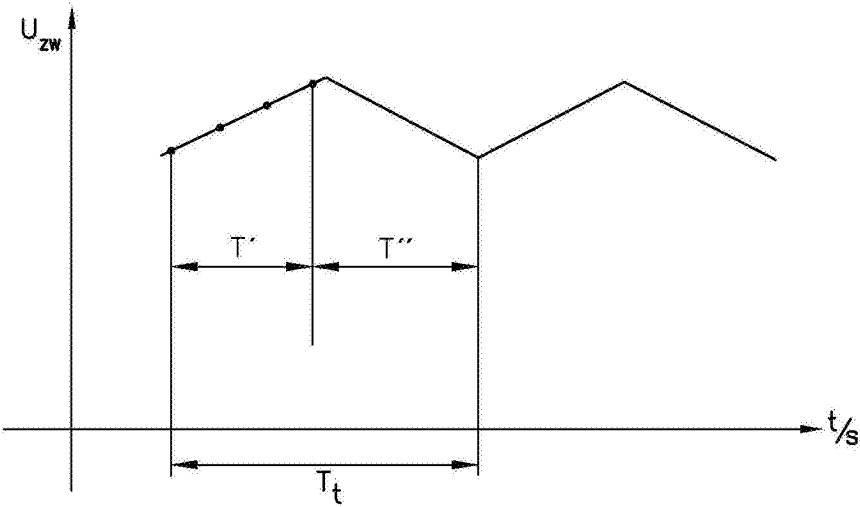


图5

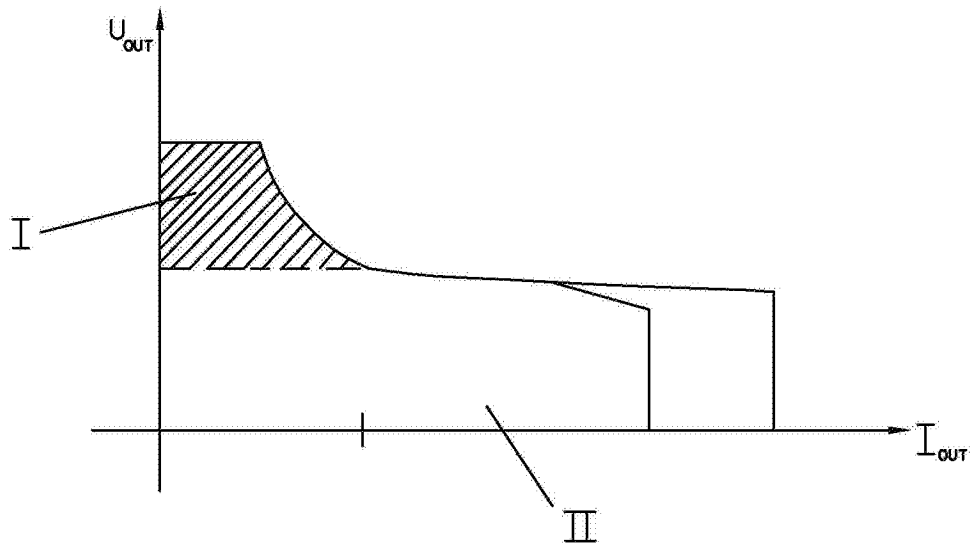


图6